

Information Sheet for preparing an Information
Disclosure Statement under Rule 1.56

Suzuye Ref. 01S0439-1

Foreign Patent Documents

Document No.: 10-177774, published June 30 November 15, 1994

Country: Japan

Copy of reference: attached

Language: non-English

English translation: not attached for it is not readily available

Concise Explanation of Pertinency: -

This document discloses means for inhibiting a continuous contact status which is caused by a decrease in atmospheric pressure, and this technique does not consider a situation where the contact continues while the atmospheric pressure does not vary, and therefore it cannot handle such a situation.

In contrast, the present invention discloses means designed to inhibit the contact status which is caused by a temporary disturbance occurring while an extremely low floating state of the head, which continues even after the removal of the disturbance, so as to set the drive back to the normal statue. Further, it should be noted that the disturbance is not limited to the cause of the disturbance.

JC618 U.S. PRO


10/021314

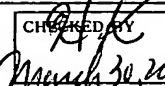


BACKGROUND ART INFORMATION

TOSHIBA

The following information has been determined, to the best of TOSHIBA's ability, as possibly relevant to the describing and claiming of the invention of the subject case in a U.S. patent application. Based on this information and pursuant to 37 CFR 1.56(b), please prepare and file the proper Information Disclosure Statement or equivalent document.

INVENTOR'S INFORMATION	☆ PATENT NUMBER, PUBLICATION ; INVENTOR(S), AUTHOR(S) ; DATE etc. 特許公開 10-177774 公開平成10年6月30日 「ディスプレイおよび携帯電子装置」 富士通株式会社
	☆ CONCISE EXPLANATION 本発明は、駆動回路において生じる連続的な接触状態を回避する手段である。よって、電圧変動がない状態で接触が継続するよう、事態は想定しておらず、対処できない。 一方、本発明は、入力の極低電圧状態における一時的な外乱において生じる外乱除去後も継続する接触状態を回避し、ドライブを正常状態に戻す手段である。本発明は、外乱は電圧に限らない。
	☆ ☆
	☆ ☆
PRIOR APPLICATION(S) OF INVENTOR(S) OR OF KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (ASSIGNEE) APPLICATION NUMBER TOSHIBA REFERENCE COUNTRY AGENT MEMO	
INVENTOR(S) SIGNATURE & DATE CHECKED BY  Masaru Atsumi March. 26. 2001	

PATENT ENGINEER'S INFORMATION	PATENT ENGINEER'S COMMENT ON INVENTOR(S) INFORMATION OR PATENT ENGINEER'S INFORMATION ☆ 上記以外特にない ☆ None	
	CHECKED BY  March 30, 2001	PATENT ENGINEER(S) SIGNATURE & DATE Jomoaki Ohmae Mar. 30, 2001

(to U.S. Attorney) P2000-389067	TOSHIBA REFERENCE 3V G 32/37	JAPANESE AGENT REFERENCE	Sheet of
------------------------------------	---------------------------------	--------------------------	----------

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクを回転する回転手段と、
該ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、
ディスク装置の動作環境を検出して検出信号を出力する検出手段と、
該検出信号が予め設定された範囲外であると、該回転手段を制御して該ディスクの回転数を定格回転数より変化させることで、該ヘッドの該ディスクからの浮上量を一定値以上に制御する制御手段とを備えた、ディスク装置。

【請求項 2】 ディスクを回転する回転手段と、
ディスク装置の動作環境を検出して環境状態を示す第 1 の検出信号を出力する検出手段と、
該第 1 の検出信号が予め設定された第 1 の範囲外であると、該ディスクの回転数を定格回転数より上昇させるように該回転手段を制御する制御手段とを備えた、ディスク装置。

【請求項 3】 ディスクを回転する回転手段と、
ディスク装置の動作環境を検出して環境状態を示す第 1 の検出信号を出力する検出手段と、
該第 1 の検出信号が予め設定された第 1 の範囲外であると、該ディスクの回転数を定格回転数より低下させるように該回転手段を制御する制御手段とを備えた、ディスク装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、データの書き込み及び／又は読み出し時には、前記ディスクの回転数を前記定格回転数に戻すように前記回転手段を制御する、請求項 2 又は 3 記載のディスク装置。

【請求項 5】 前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、
該ヘッドと該ディスクとの接触状態を検出して第 2 の検出信号を出力するセンサとを更に備え、
前記制御手段は、該ディスクの回転数を上昇又は低下させて該第 2 の検出信号が予め設定された第 2 の範囲内となるように前記回転手段を制御する、請求項 2 ～ 4 のうちいずれか 1 項記載のディスク装置。

【請求項 6】 前記ディスクは、前記定格回転数で回転されている状態でデータの書き込み及び／又は読み出しが行われる第 1 の領域と、該定格回転数とは異なる回転数で回転されている状態で該定格回転数の場合と同じ転送レートでデータの書き込み及び／又は読み出しが行われる第 2 の領域とを有し、
前記制御手段は、前記第 1 の検出信号が前記第 1 の範囲外であると、該ディスクを該定格回転数とは異なる回転数に上昇又は低下させるように前記回転手段を制御する、請求項 2 ～ 5 のうちいずれか 1 項記載のディスク装置。

【請求項 7】 前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、

該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段とを更に備え、

前記制御手段は、前記第 1 の検出信号が前記第 1 の範囲外であると、該ヘッドが該ディスクの略径方向への移動を繰り返すヘッドシーク動作を行うように該移送手段を制御して、該ヘッドが該ディスク上の同じ半径位置に停滞することを防止する、請求項 1 又は 2 記載のディスク装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記第 1 の検出信号が前記第 1 の範囲外であると、前記ヘッドシーク動作中に前記ディスクの回転数を定格回転数より上昇又は低下させるように前記回転手段を制御する、請求項 7 記載のディスク装置。

【請求項 9】 前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、
該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段とを更に備え、

前記制御手段は、前記第 1 の検出信号が前記第 1 の範囲外であると、データの書き込み及び／又は読み出し時以外には該ヘッドが所定領域に退避するように該移送手段を制御する、ディスク装置。

【請求項 10】 前記所定領域は、前記ヘッドの前記ディスクからの浮上量が最大となる該ディスク上のトラック位置である、請求項 9 記載のディスク装置。

【請求項 11】 前記ヘッドと前記ディスクとの接触状態を検出して第 2 の検出信号を出力するセンサと、
該第 2 の検出信号が予め設定された第 2 の範囲内となる領域を検出して前記所定領域を自動的に設定する手段とを更に備えた、請求項 9 又は 10 記載のディスク装置。

【請求項 12】 前記ディスクの表面には保護膜及び／又は潤滑剤膜が設けられており、前記所定領域内では該保護膜及び該潤滑剤膜の少なくとも一方の膜厚が他の領域より大きい、請求項 9 ～ 11 のうちいずれか 1 項記載のディスク装置。

【請求項 13】 前記ディスクの表面は、前記所定領域内では他の領域より平滑化されている、請求項 9 ～ 11 のうちいずれか 1 項記載のディスク装置。

【請求項 14】 前記制御手段は、前記第 1 の検出信号が前記第 1 の範囲外であると前記ディスクの回転を停止し、データの書き込み及び／又は読み出し時にはディスクを定格回転数で回転させ、データの書き込み及び／又は読み出しの終了時には該ディスクの回転を停止させるように前記回転手段を制御する、請求項 3 記載のディスク装置。

【請求項 15】 前記ディスクに書き込むデータ及び／又は該ディスクから読み出したデータを一時的に格納する格納手段を更に備えた、請求項 1 ～ 14 のうちいずれか 1 項記載のディスク装置。

【請求項 16】 少なくともディスクを内部に収納すると共に、外部と連通する呼吸口を有するディスクエンク

ロージャと、
ディスク装置の動作環境を検出して環境状態を示す検出信号を出力する検出手段と、
呼吸口を開閉する呼吸口開閉機構と、
該検出信号が予め設定された第1の範囲外であると、該呼吸口を塞ぐように該呼吸口開閉機構を制御する手段とを備えた、ディスク装置。

【請求項17】 ディスクを回転する回転手段と、
前記検出信号が予め設定された第2の範囲外であると、該呼吸口を塞いだ状態で該ディスクの回転数を定格回転数より上昇、低下又は停止させるように該回転手段を制御する制御手段とを更に備えた、請求項16記載のディスク装置。

【請求項18】 前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、
該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段と、
前記検出信号が予め設定された第2の範囲外であると、該呼吸口を塞いだ状態で該ヘッドが該ディスクの略径方向への移動を繰り返すヘッドシーク動作を行うように該移送手段を制御して、該ヘッドが該ディスク上の同じ半径位置に停滞することを防止する制御手段とを更に備えた、請求項16記載のディスク装置。

【請求項19】 前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、
該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段と、
前記検出信号が予め設定された第2の範囲外であると、該呼吸口を塞いだ状態でデータの書き込み及び／又は読み出し時以外には該ヘッドが所定領域に退避するように該移送手段を制御する制御手段とを更に備えた、請求項16記載のディスク装置。

【請求項20】 前記検出手段は、気圧センサ、温度センサ、湿度センサ、圧電素子、超音波センサ及び塵埃センサからなるグループから選択された少なくとも1つのセンサを有する、請求項1～19のうちいずれか1項記載のディスク装置。

【請求項21】 請求項1～20のうちいずれか1項記載のディスク装置を備えた携帯型電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディスク装置及び携帯型電子装置に係り、特に装置の動作（使用）環境の変化に対して良好な信頼性を保つ構成のディスク装置及び携帯型電子装置に関する。近年、コンピュータシステム等における情報処理量の増大に伴い、磁気ディスク装置に書き込まれて読み出される情報量も増加し、磁気ディスク装置の大容量化が進んでいる。一方、ノート型パーソナルコンピュータのような携帯型電子装置で使用される磁気ディスク装置は、様々な環境下でも携帯型電子装

置が容易に操作できるように、大容量化に加えて、小型化することも要求されてきた。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置は、今迄は専用の計算機室内や事務机上等の、ある程度使用環境の制限された場所で使用されていた。しかし、最近では、パーソナルコンピュータ等の電子装置の小型化及び軽量化に伴い、磁気ディスク装置が様々な環境下で使用される機会が多くなってきた。

【0003】磁気ディスク装置の信頼性に影響を及ぼす環境要因としては、気圧、温度及び湿度等が挙げられる。例えば、気圧は、磁気ディスク装置が高地で使用されたり、飛行機内で使用された場合、通常の使用環境下の気圧から変化する。磁気ディスク装置は、情報を格納する磁気ディスク、磁気ディスクに情報を書き込み読み出す磁気ヘッド、磁気ヘッドを磁気ディスク上の所望位置へ移送するための位置決め機構、磁気ディスクを回転させるモータ等からなる。上記の如き環境要因に変化があると、磁気ディスク装置内の磁気ヘッドの磁気ディスクからの浮上量が低下し、磁気ヘッドと磁気ディスクとの接触が生じる機会が増大する。磁気ヘッドと磁気ディスクとの接触が長時間繰り返されると、磁気ヘッド及び磁気ディスクに傷が付いてしまい、磁気ディスクに書き込まれた情報の破壊も発生する、所謂ヘッドクラッシュが生じてしまう。

【0004】磁気ディスク装置が使用される環境下の温度及び湿度は、操作する人間の活動環境の限界から、自ずと範囲が限定され、磁気ディスク装置が極端な温度及び湿度下で長時間使用されることは考えにくい。しかし、磁気ディスク装置が使用される環境下の気圧は、高地や飛行機内では約0.7～0.8気圧の範囲内であり、磁気ディスク装置はこのような気圧の範囲内で定常的に使用される。気圧は、磁気ヘッドの磁気ディスクからの浮上量を大きく左右するので、温度及び湿度の変化に加え、特に気圧の変化に対する対策が望まれる。

【0005】従来、気圧の変化に対しては、種々の対策が提案されている。特開昭54-614号公報では、圧力調整袋を設けて磁気ディスク装置内の気圧を調整する方法が提案されている。特開昭55-48866号公報では、空気流の質量制御装置を設けて、磁気ディスク装置内の圧力を制御して安定化する方法が提案されている。特開昭58-16837号公報では、伸縮する袋を利用して装置内の圧力を外気と平衡化する方法が提案されている。特開昭63-117378号公報では、磁気ディスク装置内の圧力を可変調整する空気ポンプを設け、磁気ディスクの回転・停止時の気圧を高くすることで、磁気ヘッドが磁気ディスク上を摺動する際の衝撃を軽減する方法が提案されており、特開平2-260183号公報にも同様な方法が提案されている。特開昭63-195893号公報では、高圧気体を封入したポンベ

を設け、気圧の低い環境下での装置の使用を可能にする方法が提案されている。又、特開平5-74129号公報では、ベローズ構造又は弾性体を利用して、装置内外部間の気圧差の発生を抑さえる方法が提案されている。

【0006】この様に、従来技術は、基本的には環境変化が発生すると環境を元に戻したり、環境変化の度合いを最小限にするために、磁気ディスク装置に対して気圧調整装置等の装置を別途設ける構成となっていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来技術では、磁気ディスク装置に対して圧力調整装置等を別途設ける構成となっており、小型化及び軽量化が要求されている磁気ディスク装置にこのような装置を搭載することは、小型化及び軽量化の要求とは逆行してしまうという問題があった。

【0008】又、小型化及び軽量化の要求に加え、低消費電力化が要求されている携帯型電子装置に従来技術を適用した場合、圧力調整装置等の消費電力が比較的大きく、これも低消費電力化の要求とは逆行してしまうという問題があった。そこで、本発明は、環境変化はそのまま受け入れて、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑さえることを可能とするディスク装置及び携帯型電子装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、請求項1記載の、ディスクを回転する回転手段と、該ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、ディスク装置の動作環境を検出して検出信号を出力する検出手段と、該検出信号が予め設定された範囲外であると、該回転手段を制御して該ディスクの回転数を定格回転数より変化させることで、該ヘッドの該ディスクからの浮上量を一定値以上に制御する制御手段とを備えたディスク装置によって達成できる。

【0010】上記の課題は、請求項2記載の、ディスクを回転する回転手段と、ディスク装置の動作環境を検出して環境状態を示す第1の検出信号を出力する検出手段と、該第1の検出信号が予め設定された第1の範囲外であると、該ディスクの回転数を定格回転数より上昇させるように該回転手段を制御する制御手段とを備えたディスク装置によっても達成できる。

【0011】上記の課題は、請求項3記載の、ディスクを回転する回転手段と、ディスク装置の動作環境を検出して環境状態を示す第1の検出信号を出力する検出手段と、該第1の検出信号が予め設定された第1の範囲外であると、該ディスクの回転数を定格回転数より低下させるように該回転手段を制御する制御手段とを備えたディスク装置によっても達成できる。

【0012】請求項4記載の発明では、請求項2又は3において、前記制御手段は、データの書き込み及び／又は読み出し時には、前記ディスクの回転数を前記定格回転数に戻すように前記回転手段を制御する。請求項5記載の発明では、請求項2～4のいずれかにおいて、前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、該ヘッドと該ディスクとの接触状態を検出して第2の検出信号を出力するセンサとを更に備え、前記制御手段は、該ディスクの回転数を上昇又は低下させて該第2の検出信号が予め設定された第2の範囲内となるように前記回転手段を制御する。

【0013】請求項6記載の発明では、請求項2～5のいずれかにおいて、前記ディスクは、前記定格回転数で回転されている状態でデータの書き込み及び／又は読み出しが行われる第1の領域と、該定格回転数とは異なる回転数で回転されている状態で該正規回転数の場合と同じ転送レートでデータの書き込み及び／又は読み出しが行われる第2の領域とを有し、前記制御手段は、前記第1の検出信号が前記第1の範囲外であると、該ディスクを該定格回転数とは異なる回転数に上昇又は低下させるように前記回転手段を制御する。

【0014】請求項7記載の発明では、請求項2又は3において、前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段とを更に備え、前記制御手段は、前記第1の検出信号が前記第1の範囲外であると、該ヘッドが該ディスクの略径方向への移動を繰り返すヘッドシーク動作を行うように該移送手段を制御して、該ヘッドが該ディスク上の同じ半径位置に停滞することを防止する。

【0015】請求項8記載の発明では、請求項7において、前記制御手段は、前記第1の検出信号が前記第1の範囲外であると、前記ヘッドシーク動作中に前記ディスクの回転数を前記定格回転数より上昇又は低下させるように前記回転手段を制御する。上記の課題は、請求項9記載の、前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段とを更に備え、前記制御手段は、前記第1の検出信号が前記第1の範囲外であると、データの書き込み及び／又は読み出し時以外には該ヘッドが所定領域に退避するように該移送手段を制御するディスク装置によっても達成できる。

【0016】請求項10記載の発明では、請求項9において、前記所定領域は、前記ヘッドの前記ディスクからの浮上量が最大となる該ディスク上のトラック位置である。請求項11記載の発明では、請求項9又は10において、前記ヘッドと前記ディスクとの接触状態を検出して第2の検出信号を出力するセンサと、該第2の検出信号が予め設定された第2の範囲内となる領域を検出して前記所定領域を自動的に設定する手段とを更に備える。

【0017】請求項12記載の発明では、請求項9～11のいずれかにおいて、前記ディスクの表面には保護膜

及び／又は潤滑剤膜が設けられており、前記所定領域内では該保護膜及び該潤滑剤膜の少なくとも一方の膜厚が他の領域より大きい。請求項13記載の発明では、請求項9～11のいずれかにおいて、前記ディスクの表面は、前記所定領域内では他の領域より平滑化されている。

【0018】請求項14記載の発明では、請求項3において、前記制御手段は、前記第1の検出信号が前記第1の範囲外であると前記ディスクの回転を停止し、データの書き込み及び／又は読み出し時にはディスクを定格回転数で回転させ、データの書き込み及び／又は読み出しの終了時には該ディスクの回転を停止させるように前記回転手段を制御する。

【0019】請求項15記載の発明では、請求項1～14のいずれかにおいて、前記ディスクに書き込むデータ及び／又は該ディスクから読み出したデータを一時的に格納する格納手段を更に備える。上記の課題は、請求項16記載の、少なくともディスクを内部に収納すると共に、外部と連通する呼吸口を有するディスクエンクロージャと、ディスク装置の動作環境を検出して環境状態を示す検出信号を出力する検出手段と、呼吸口を開閉する呼吸口開閉機構と、該検出信号が予め設定された第1の範囲外であると、該呼吸口を塞ぐように該呼吸口開閉機構を制御する手段とを備えたディスク装置によっても達成できる。

【0020】請求項17記載の発明では、請求項16において、ディスクを回転する回転手段と、前記検出信号が予め設定された第2の範囲外であると、該呼吸口を塞いだ状態で該ディスクの回転数を定格回転数より上昇、低下又は停止させるように該回転手段を制御する制御手段とを更に備える。請求項18記載の発明では、請求項16において、前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段と、前記検出信号が予め設定された第2の範囲外であると、該呼吸口を塞いだ状態で該ヘッドが該ディスクの略径方向への移動を繰り返すヘッドシーク動作を行うように該移送手段を制御して、該ヘッドが該ディスク上の同じ半径位置に停滞することを防止する制御手段とを更に備える。

【0021】請求項19記載の発明では、請求項16において、前記ディスクに対してデータの書き込み及び／又は読み出しを行うヘッドと、該ヘッドを該ディスクの略径方向に移送する移送手段と、前記検出信号が予め設定された第2の範囲外であると、該呼吸口を塞いだ状態でデータの書き込み及び／又は読み出し時以外には該ヘッドが所定領域に退避するように該移送手段を制御する制御手段とを更に備える。

【0022】請求項20記載の発明では、請求項1～19のいずれかにおいて、前記検出手段は、気圧センサ、温度センサ、湿度センサ、圧電素子、超音波センサ及

び塵埃センサからなるグループから選択された少なくとも1つのセンサを有する。上記の課題は、請求項21記載の、請求項1～20のうちいずれか1項記載のディスク装置を備えた携帯型電子装置によっても達成できる。

【0023】請求項1記載の発明によれば、環境変化に拘らず、ヘッドのディスクからの浮上量を一定値以上に保つことができ、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑えることが可能となる。請求項2～5記載の発明によれば、環境変化によるヘッドとディスクとの接触頻度又は接触強度を低減することで、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑えることが可能となる。

【0024】請求項6記載の発明によれば、更に、環境変化に拘らず良好なデータの書き込み及び／又は読み出しを保証できる。請求項7～13記載の発明によれば、ディスクの特定の領域が容易にダメージを受けないようにすることができる。請求項14記載の発明によれば、消費電力を抑えることができる。

【0025】請求項15記載の発明によれば、データを一時的に格納しておくことで、ディスク装置の信頼性を向上させることができる。請求項16～19記載の発明によれば、周囲の気圧低下に対するディスク装置内の気圧維持を行い、環境変化によるヘッドとディスクとの接触頻度又は接触強度を低減することで、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑えることが可能となる。

【0026】請求項20記載の発明によれば、あらゆる環境変化に対してもディスク装置の信頼性を保証することができる。請求項21記載の発明によれば、携帯型電子装置の信頼性を、環境変化に拘らず保証することができる。又、環境変化に対する対策により携帯型電子装置の大きさ、重量及び消費電力が増大することもない。

【0027】従って、本発明によれば、環境変化はそのまま受け入れて、環境変化によるヘッドとディスクとの接触頻度又は接触強度を低減することで、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑えることが可能となる。又、磁気抵抗効果型ヘッドを用いた装置において、ヘッドとディスクとの接触によるヘッドの特性変化等を防止することができる。以上からディスク及びヘッドの寿命、しいては装置の寿命を延ばすことが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明になるディスク装置及びディスク装置を有する携帯型電子装置では、環境変化はそのまま受け入れて、環境変化によるヘッドとディスクとの接触頻度又は接触強度を低減することで、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑える構成となっている。このため、ヘッドとディスクとの接触頻度及び接触強度を低減するために、従来のように大型で重量が重く、消費電力の大きな特別な機構を別

途設ける必要は基本的にはなく、本発明ではディスク装置を構成する部品の簡単な部分変更及びファームウェアの部分変更等で対処可能である。

【0029】具体的には、(ア) ディスクの回転数を上昇させる、(イ) ディスクの回転数を低下させる、

(ウ) ヘッドにヘッドシーク動作をさせる、(エ) ヘッドのディスクからの浮上量が最大となる位置にヘッドを退避させる、(オ) ディスク上に耐接触性の高い領域又は接触頻度の少ない領域を設ける、(カ) ディスクの回転を停止する、(キ) ディスクエンクロージャの呼吸口を塞いで気圧の低下を抑制する等の機能/対策を設ける。

【0030】(ア) ディスクの回転数を上昇させる機能を設けると、ヘッドのディスクからの浮上量が増加して、ヘッドとディスクとの接触頻度及び接触強度が減少する。

(イ) ディスクの回転数を低下させる機能を設けると、ヘッドがディスクと接触する接触箇所は増加するが、接触時のダメージは低減され、ディスクが部分的に大きなダメージを受けることもない。

【0031】(ウ) ヘッドにヘッドシーク動作をさせる機能を設けると、ヘッドがディスクと接触する部分が常に変化するので、ディスクが部分的に周方向上連続して大きなダメージを受けることもない。更に、これに加えてヘッドシーク時のディスクの回転数を変化させる機能を設ければ、ヘッドとディスクとの接触頻度を低減することもできる。

【0032】(エ) ヘッドのディスクからの浮上量が最大となる位置にヘッドを退避させる機能を設けると、ヘッドとディスクとの接触頻度及び接触強度を低減することができる。

(オ) ディスク上に耐接触性の高い領域又は接触頻度の少ない領域を設ける対策を取ると、ヘッド及びディスクに対するダメージを抑えることができる。

【0033】(カ) ディスクの回転を停止する機能を設けると、ヘッドとディスクとの接触によるダメージを抑制することができる。

(キ) ディスクエンクロージャの呼吸口を塞いで気圧の低下を抑制する機能を設けると、気圧低下を抑制することで、ヘッドとディスクとの接触によるダメージを抑制することができる。

【0034】つまり、本発明によれば、ヘッドクラッシュの発生を効果的に防止することができる。

【0035】

【実施例】図1は、本発明になるディスク装置の第1実施例の機械的部分をカバーを取り外して示す斜視図である。ディスク装置の第1実施例は、本発明になる携帯型電子装置の第1実施例に適用される。図1中、磁気ディスク装置は、大略カバー1a及びベース1bからなるディスクエンクロージャ1と、インタフェース1fと、ヘ

ッド位置決め機構2と、ヘッドアーム3と、ヘッドアーム3と連結されたヘッドサスペンション4と、ヘッドサスペンション4を介してヘッドアーム3に支持された磁気ヘッド5と、スピンドル6に固定された磁気ディスク7と、センサ群9と、ヘッドIC11と、プリント基板101と、バッキン103と、乾燥剤104とからなる。スピンドル6は、同図では見えないが、スピンドルモータにより回転駆動される。本実施例では、センサ群9はプリント基板101上に設けられているが、ヘッドIC11上に設けられていても、磁気ディスク装置内の他の機構の動作に支障のない箇所に設けられていても良い。同図に示すように、磁気ディスク7が複数設けられる場合には、ヘッド位置決め機構2、ヘッドアーム3、ヘッドサスペンション4及び磁気ヘッド5も夫々複数設けられる。又、センサ群9は、後述するように、一又は複数のセンサからなる。このような構成の磁気ディスク装置を構成する各部は、センサ群9を除いて周知の部品を使用し得る。

【0036】図2は、携帯型電子装置の第1実施例の概略構成を示すブロック図であり、ディスク装置の第1実施例のより具体的構成を示す。同図中、図1と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。携帯型電子装置の第1実施例では、本発明がノートパソコン等と呼ばれる携帯型パーソナルコンピュータに適用されている。

【0037】図2中、ディスク装置はディスクエンクロージャ1及び制御部21からなる。ディスクエンクロージャ1内には、図1に示す各部に加えて、ヘッド集積回路(IC)11、ボイスコイルモータ12及びスピンドルモータ13等が設けられている。又、制御部21は、図2に示す如き接続のハードディスクコントローラ22、リードチャネル23、キャッシュメモリ24、マイクロプロセッサユニット(MPU)25、サーボ制御部26、クロック発生部27及びセンサアンプ28からなる。制御部21の一部又は全部は、図1に示すプリント基板101上に設けられていても良い。

【0038】ホスト部31は、携帯型電子装置全体の動作を制御するホスト装置32等からなる。ホスト装置31は、インタフェース29を介して制御部21のハードディスクコントローラ22に接続されている。尚、図示は省略するが、ホスト装置31には、キーボード等の入力装置と液晶表示装置等の表示装置とが接続されている。

【0039】磁気ディスク7へのデータ書き込み時には、制御部21内のハードディスクコントローラ22は、ホスト装置32からライト命令及びライトデータをインタフェース29を介して供給される。ライトデータは、一時的にバッファメモリとして使用されるキャッシュメモリ24に格納される。ライト命令は、ハードディスクコントローラ22を介してMPU25に供給され

る。MPU25は、クロック発生部27からのクロックに基づいて、ボイスコイルモータ12及びスピンドルモータ13をサーボ制御部26を介して制御する。これにより、磁気ヘッド5はヘッドアーム3により磁気ディスク7上の所望のトラック位置まで移送され、磁気ディスク7はスピンドル6により定格回転数で回転される。ここで、定格回転数とは、予め決められた、約1気圧で室温等の通常使用条件下で、磁気ディスク装置が本来の性能を発揮できる磁気ディスクの回転数を言う。通常使用条件下では、磁気ディスク7に対するデータの書き込み及び読み出しは、通常はこの定格回転数で行われる。

【0040】他方、ライトデータは、キャッシュメモリ24から読み出されて、ハードディスクコントローラ22を介してリードチャネル23に供給される。リードチャネル23は、MPU25の制御下で、ライトデータを符号化してヘッドIC11に供給する。ヘッドIC11は、符号化されたライトデータを磁気ヘッド5により磁気ディスク7上に書き込む。

【0041】磁気ディスク7からのデータ読み出し時には、制御部21内のハードディスクコントローラ22は、ホスト装置32からリード命令をインタフェース29を介して供給される。リード命令は、ハードディスクコントローラ22を介してMPU25に供給される。MPU25は、クロック発生部27からのクロックに基づいて、ボイスコイルモータ12及びスピンドルモータ13をサーボ制御部26を介して制御する。これにより、磁気ヘッド5はヘッドアーム3により磁気ディスク7上の所望のトラック位置まで移送され、磁気ディスク7はスピンドル6により定格回転数で回転される。

【0042】他方、磁気ヘッド5により磁気ディスク7から読み出されたデータは、ヘッドIC11を介してリードチャネル23に供給される。リードチャネル23は、MPU25の制御下で、読み出されたデータを復号化してリードデータを生成する。リードデータは、MPU25の制御下でリードチャネル23からハードディスクコントローラ22に供給され、キャッシュメモリ24に一時的に格納される。キャッシュメモリ24から読み出されたリードデータは、ハードディスクコントローラ22からインタフェース29を介してホスト装置32に供給される。

【0043】尚、スピンドルモータ13は、定格回転数以上の回転数でも回転可能となる容量のものを用いている。センサ群9は、磁気ディスク装置の環境を検出するための気圧センサ、温度センサ、湿度センサ、圧電素子、超音波センサ及び塵埃センサからなるグループから選択された少なくとも1つのセンサを有する。センサ群9を構成する各センサが出力する検出信号は、センサアンプ28により増幅されてMPU25に供給される。MPU25は、センサ群9の各センサからセンサアンプ28を介して得られる検出信号に基づいて、環境変化によ

る磁気ヘッドと磁気ディスクとの接触頻度又は接触強度を低減するための対策を取る。この結果、環境変化に拘らず、磁気ヘッド5及び磁気ディスク7のダメージを最小限に抑ええられる。

【0044】尚、センサ群9が設けられるディスクエンクロージャ1内の位置は、図1に示す位置に限定されるものではない。又、センサ群9を構成する各センサは、1箇所にまとめて配置する必要はなく、ディスクエンクロージャ1内の異なる位置に配置しても良い。更に、言うまでもないが、センサ群9を構成する各センサは、磁気ディスク装置の各機構の動作に支障がなく、且つ、気圧等の検出するべき環境パラメータを検出するのに適した位置に設けられる。

【0045】次に、本実施例の動作を、図3と共に説明する。図3は、本実施例におけるMPU25の動作を説明するフローチャートである。図3において、ステップS1は、磁気ディスク装置の電源をオンとし、ステップS2は、磁気ディスク7を第1の回転数で定常回転するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御する。データ書き込み/読み出し時における磁気ディスク7の第1の回転数は、例えば4500rpmである。この第1の回転数は、本実施例では磁気ディスク7の定格回転数である。ステップS3は、センサ群9の気圧センサからの検出信号の示す気圧が、予め設定された設定気圧以下となったか否かを判定し、判定結果がNOであれば処理はステップS2へ戻る。本実施例では、この設定気圧は、0.8気圧である。他方、ステップS3の判定結果がYESであると、ステップS4は、磁気ディスク7が第1の回転数より高く定められた第2の回転数で定常回転するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御する。本実施例では、この第2の回転数は5400rpmである。

【0046】ステップS5は、センサ群9の気圧センサからの検出信号の示す気圧が、0.8気圧より高くなったか否かを判定し、判定結果がNOであれば処理はステップS4へ戻り、磁気ディスク7の回転数は第2の回転数に維持される。他方、ステップS5の判定結果がYESであると、ステップS6は、磁気ディスク7が第1の回転数に戻って定常回転するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御する。

【0047】ステップS7は、ホスト装置32からの磁気ディスク装置の運転終了命令に基づいて、磁気ディスク装置に対する電源をオフとして磁気ディスク装置を停止するか否か、即ち、磁気ディスク7の回転を停止するか否かを判定する。ステップS7の判定結果がNOであれば、処理はステップS2へ戻る。他方、ステップS7の判定結果がYESであると、ステップS8で磁気ディスク7の回転を停止するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御し、処理が終了する。

【0048】尚、磁気ディスク7の回転数を検出する手

段自体は周知であるので、その図示及び説明は省略するが、MPU25は、磁気ディスク7の回転数を検出する手段からの信号に基づいて、常に磁気ディスク7の回転数を知ることができる。例えば、磁気ディスク7の回転数は、磁気ディスク7から再生されたサーボ情報中のインデックスの間隔から求めることができる。

【0049】このように、本実施例では、気圧が設定気圧以下となると、磁気ディスク7の回転数を第1の回転数より上昇させる。これにより、磁気ヘッド5の磁気ディスク7からの浮上量が増加して、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触頻度及び接触強度が減少する。尚、第1実施例の変形例として、ステップS4は、ステップS3の判定結果がYESの場合に、磁気ディスク7が第1の回転数より低い第3の回転数で回転するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御するようにしても良い。この場合の第3の回転数は、例えば3600rpmである。

【0050】本変形例では、気圧が設定気圧以下となると、磁気ディスク7の回転数を第1の回転数より低下させる。これにより、磁気ヘッド5が磁気ディスク7と接触する接触面積は増加するものの、接触時のダメージは軽減されるので、磁気ディスク7が部分的に大きなダメージを受けることがない。気圧が設定気圧以下となった場合に、第1実施例の如く磁気ディスク7の回転数を上昇させるか、変形例の如く低下させるかは、磁気ディスク装置の消費電力、スピンドルモータ13の回転性能等に基づいて決定しても良い。

【0051】次に、本発明になるディスク装置の第2実施例を、図4と共に説明する。本実施例の基本構成は、図1及び図2に示す第1実施例の基本構成と基本的には同じであるので、構成については図1及び図2を参照して説明する。磁気ディスク装置の第2実施例は、本発明になる携帯型電子装置の第2実施例に適用される。本実施例では、図1に示すヘッドアーム3に周知のピエゾ素子からなるタッチセンサ9aが設けられている。タッチセンサ9aは、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触状態を検出して、接触状態を示す検出信号を出力する。タッチセンサ9aの出力検出信号は、センサ群9を構成する各センサの出力検出信号と同様に、センサアンプ28を介してMPU25に供給されるので、MPU25は常に磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触状態を知ることができる。

【0052】図4は、本実施例におけるMPU25の動作を説明するフローチャートである。同図中、図3と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図4において、ステップS4aは、磁気ディスク7が第1の回転数より高い回転数で回転するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御する。このステップS4aの後、ステップS11は、タッチセンサ9aの検出信号が磁気ヘッド5と磁気ディスク7とが接

触していることを示すか否かを判定する。例えば、予め設定された設定値が、タッチセンサ9aの出力検出信号のホワイトノイズ値の150%であるとする、ステップS11は、タッチセンサ9aの検出信号がこの設定値以上であるか否かを判定する。

【0053】ステップS11の判定結果がYESであると、処理はステップS4へ戻る。他方、ステップS11の判定結果がNOであれば、ステップS12は、磁気ディスク7の回転数の上昇が中止されて磁気ディスク7の回転数が例えばタッチセンサ9aの検出信号がそのホワイトノイズの150%以下となった回転数を維持するように、サーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御する。ステップS12の後の処理は、上記第1実施例の場合と同じである。

【0054】本実施例では、タッチセンサ9aの出力検出信号をMPU25で監視することにより、磁気ヘッド5が磁気ディスク7と接触しないように磁気ディスク7の回転数を自動的に制御することができる。又、上記第1実施例の場合と同様の効果を得ることもできる。尚、第2実施例の変形例として、ステップS4aは、ステップS3の判定結果がYESの場合に、磁気ディスク7が第1の回転数より低い回転数で回転するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御するようにしても良い。この場合も、上記第1実施例の変形例と同様の効果が得られる。

【0055】図5は、磁気ディスク7の回転数と、磁気ヘッド5の磁気ディスク7からの浮上量との関係を説明する図である。磁気ヘッド5の磁気ディスク7からの浮上は、磁気ディスク7が回転する際に生じる磁気ヘッド5と磁気ディスク7との間の空気圧の揚力に依存する。図5中、1気圧の環境下で磁気ディスク7が定格回転数で回転している状態では、磁気ヘッド5は例えばA1に示す位置にあり、磁気ヘッド5は安定した状態で磁気ディスク7から浮上している。この状態で、環境が0.9気圧、0.8気圧、0.7気圧と変化すると、磁気ディスク7が定格回転数で回転していても、磁気ヘッド5の浮上量は低下し、磁気ヘッド5は例えばA2、A3、A4に示す位置をとる。磁気ヘッド5がA3、A4に示すような位置まで下降してしまうと、磁気ヘッド5は次第に磁気ディスク7の表面に依存する凹凸の高い部分から順に接触してしまう。

【0056】しかし、上記第1及び第2実施例の如く、磁気ディスク7の回転数を第1の回転数、即ち、定格回転数より上昇させると、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との間の部分的な気圧が上昇する。これにより、気圧が0.8気圧で磁気ヘッド5が例えば図5中A3に示す位置にある状態で、磁気ディスク7の回転数を定格回転数より高い回転数へ上昇させると、磁気ディスク7の回転数の上昇により磁気ヘッド5は破線A5で示す位置まで浮上する。従って、磁気ディスク装置が使用される環境

の気圧が低下しても、磁気ヘッド5の磁気ディスク7からの浮上量が増加して、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触頻度及び接触強度が減少する。

【0057】尚、図5中、破線A1'は、1気圧の環境下で、且つ、磁気ヘッド5がA1の位置にある状態で、磁気ディスク7の回転数を定格回転数からこの定格回転数より高い回転数へ上昇させた場合に磁気ヘッド5が浮上する位置を示す。この破線A1'で示す位置は、気圧が0.8気圧で、磁気ディスク7が定格回転数より高い回転数で回転しており、且つ、磁気ヘッド5が破線A5に示す位置にある状態で、気圧が1気圧へ上昇した場合に磁気ヘッド5が浮上する位置でもある。

【0058】尚、磁気ヘッド5の磁気ディスク7からの浮上量FHは、磁気ディスク7の実用範囲内の周速度vと略比例する関係にあり、 $FH = av + b$ （ただし、a, bは定数）なる関係が成立する。又、上記第1及び第2実施例の変形例の如く、磁気ディスク7の回転数を第1の回転数より低下させると、磁気ヘッド5と磁気ディスク7とは接触する。これにより、磁気ヘッド5が磁気ディスク7と接触する接触面積は増加するものの、接触時のダメージは軽減されるので、磁気ディスク7が部分的に大きなダメージを受けることがない。

【0059】次に、本発明になるディスク装置の第3実施例を、図6と共に説明する。本実施例の基本構成は、図1及び図2に示す第1実施例の基本構成と基本的には同じであるので、構成については図1及び図2を参照して説明する。ディスク装置の第3実施例は、本発明になる携帯型電子装置の第3実施例に適用される。図6は、本実施例におけるMPU25の動作を説明するフローチャートである。同図中、図3と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図6において、ステップS4の後、ステップS21は、サーボ制御部26を介してボイスコイルモータ12を回転制御することにより、ヘッドアーム3により磁気ヘッド5を磁気ディスク7上の第2の領域へ移動する。本実施例では、磁気ディスク7上には、磁気ディスク7が上記第1の回転数で定常回転している際にデータ書き込み/読み出しが通常の転送レートで行われる第1の領域と、磁気ディスク7が第1の回転数より速い第2の回転数で回転している際にデータ書き込み/読み出しが通常の転送レートと同じ転送レートで行われる第2の領域とが設けられている。従って、ステップS21で磁気ヘッド5が第2の回転数で回転する磁気ディスク7上の第2の領域へ移動されることにより、通常の転送レートと同じ転送レートで、データ書き込み/読み出しが第2の領域に対して行われる。ステップS21以降の処理は、上記第1実施例の場合と同じである。

【0060】本実施例では、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触頻度及び接触強度を減少させると共に、気圧の低下により特に磁気ディスク7の全領域にわたって

ダメージが生じることを防止することができる。尚、本実施例では、磁気ディスク7の回転数が第1及び第2の回転数の2種類設定される場合を例にとっているため磁気ディスク7には第1及び第2の領域、即ち、2種類の領域が設けられている。しかし、磁気ディスク7の回転数が3種類以上設定される場合には、同様にして磁気ディスク7に3種類以上の領域を設ければ良い。

【0061】又、磁気抵抗効果型ヘッドを用いた場合、信号再生中にヘッドがディスクと接触すると、サーマルアスペリティが発生し、再生信号にノイズが混入したり、接触により静電破壊が生じたりする不具合が発生し得る。しかし、本実施例によれば、このような不具合を解決し、ヘッドの寿命及びディスク装置自体の寿命を延ばすことができる。

【0062】尚、第3実施例の変形例として、ステップS4は、ステップS3の判定結果がYESの場合に、磁気ディスク7が第1の回転数より低い第2の回転数で回転するようにサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を制御するようにしても良い。この変形例の場合、上記第1実施例の変形例と同様の効果に加えて、第3実施例と同様の効果も得ることができる。

【0063】次に、本発明になるディスク装置の第4実施例を、図7と共に説明する。本実施例の基本構成は、図1及び図2に示す第1実施例の基本構成と基本的には同じであるので、構成については図1及び図2を参照して説明する。ディスク装置の第4実施例は、本発明になる携帯型電子装置の第4実施例に適用される。図7は、本実施例におけるMPU25の動作を説明するフローチャートである。同図中、図3と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図7において、ステップS3の判定結果がYESであると、ステップS31は、サーボ制御部26を介してボイスコイルモータ12を回転制御し、ヘッドアーム3により磁気ヘッド5を磁気ディスク7の略径方向へ移動することにより、ヘッドシーク動作を開始する。本実施例では、ヘッドシーク動作により、磁気ヘッド5は磁気ディスク7の最内周トラック位置から最外周トラック位置へ、又は、その逆方向へ、移動を繰り返す。このヘッドシーク動作により、磁気ヘッド5は、例えば50ミリ秒毎に磁気ディスク7上の隣接トラックへ移動する。又、このヘッドシーク動作時には、磁気ディスク7の回転数が上記第1実施例又はその変形例の場合と同様に、第2の回転数まで上昇又は低下させている。

【0064】ステップS32は、上位装置32から書き込み/読み出し命令が発行されたか否かを判定する。ステップS32の判定結果がYESとなると、ステップS33は、磁気ヘッド5を磁気ディスク7上の目標トラック位置まで移動して、ヘッド位置決め動作を行い、データ書き込み/読み出しを行う。この場合、ヘッドシーク動作時に磁気ディスク7の回転数を上記第1実施例又は

その変形例の場合と同様に第2の回転数まで上昇又は低下させているので、磁気ディスク7の回転数を第1の回転数まで戻してデータ書き込み/読み出しを行う。ステップS34は、データ書き込み/読み出しが完了したか否かを判定し、ステップS34の判定結果がYESであればステップS35でヘッドシーク動作をステップS31の場合と同様に行う。このヘッドシーク動作時にも、磁気ディスク7の回転数が上記第1実施例又はその変形例の場合と同様に、第2の回転数まで上昇又は低下させている。ステップS35以降の処理は、上記第1実施例の場合と同じである。

【0065】尚、ヘッドシーク動作時の磁気ヘッド5の移動は、上記の如くゆっくりとした移動に限定されず、数トラック毎の移動でも、ランダムな移動でも良い。しかし、磁気ヘッド5の高速移動は、例えば磁気ディスク7の最内周トラック位置から最外周位置までの大きな移動範囲内では勿論のこと、隣接トラック位置への移動時にも避けることが望ましい。又、図7では、ステップS31でヘッドシーク動作を開始すると、磁気ディスク7の回転数が第2の回転数に上昇又は低下させられるので、データ書き込み/読み出しを効率的に保障するために、後のステップS6で回転数を第1の回転数に戻したり、ヘッドシーク時に磁気ディスク7の回転数を変化させない場合には、ステップS6は省略したりすることもできる。又、磁気ディスク7の回転数を変化させても磁気ヘッド5の浮上量がデータ書き込み/読み出しを保障できる場合は、転送レート等の制御が必要かも知れないが、データ書き込み/読み出しの度に回転数を戻さなくても良い。

【0066】本実施例によれば、磁気ヘッド5が磁気ディスク7と接触する部分が常に変化するので、磁気ディスク7のある特定な部分が常に大きなダメージを受けることがない。更に、ヘッドシーク時の磁気ディスク7の回転数を第1の回転数より上昇させる場合には、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触頻度を低減することもできる。

【0067】次に、本発明になるディスク装置の第5実施例を、図8と共に説明する。本実施例の基本構成は、図1及び図2に示す第1実施例の基本構成と基本的には同じであるので、構成については図1及び図2を参照して説明する。ディスク装置の第5実施例は、本発明になる携帯型電子装置の第5実施例に適用される。図8は、本実施例におけるMPU25の動作を説明するフローチャートである。同図中、図3と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図8において、ステップS3の判定結果がYESであると、ステップS41は、サーボ制御部26を介してボイスコイルモータ12を回転制御し、ヘッドアーム3により磁気ヘッド5を磁気ディスク7の略径方向へ移動することにより、磁気ヘッド6を磁気ディスク7上に設定した退避位置へ移動す

る。ここで、磁気ディスク7上の退避位置とは、(a)磁気ヘッド5の磁気ディスク7の径方向上の浮上プロフィールで最大浮上量が得られる位置、又は、(b)保護膜及び/又は潤滑膜が厚く形成された磁気ディスク7上の領域内の位置、又は、(c)表面の平滑性が向上された磁気ディスク7上の領域内の位置である。更に、

(d)上記第2実施例のように、タッチセンサ9aの出力検出信号をMPU25で監視し、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触が検出されない磁気ディスク7上の領域を、退避位置を含む退避領域として自動的に設定することもできる。

【0068】尚、ステップS41で磁気ディスク7の回転数を第2の回転数に上昇又は低下させても良い。この場合には、データ書き込み/読み出しを効率的に保障するために、ステップS43でデータ書き込み/読み出しを行う際に磁気ディスク7の回転数を第1の回転数に戻したり、更に、ステップS45では磁気ディスク7の回転数を第2の回転数に上昇又は低下させたりすることもできる。又、磁気ディスク7の回転数を変化させても磁気ヘッド5の浮上量がデータ書き込み/読み出しを保障できる場合は、転送レート等の制御が必要かも知れないが、データ書き込み/読み出しの度に回転数を戻さなくても良い。

【0069】図9は、本実施例における磁気ヘッド5の磁気ディスク7の径方向上の浮上プロフィールを示す図である。同図中、縦軸は磁気ヘッド5の磁気ディスク7からの浮上量(nm)を示し、横軸は磁気ディスク7の半径位置(mm)を示す。この場合、同図中のRで示す退避ゾーンが、退避位置を含む退避領域に対応し、この退避領域での磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触頻度は非常に低減されている。

【0070】図10は、退避位置を含む退避領域内において、保護膜及び/又は潤滑膜が厚く形成された磁気ディスク7を示す斜視図である。同図中、磁気ディスク7上の退避領域7Aでは、保護膜及び/又は潤滑膜が、データ記録領域7Bより厚く形成されており、退避領域7Aでの耐接触性が向上されている。例えば、データ記録領域7B内での潤滑膜の膜厚が10Åであると、退避領域7A内での潤滑膜の膜厚は20Åである。又、退避領域7A内での保護膜の膜厚は、例えばデータ記録領域7B内での保護膜の膜厚の1.5~2.0倍である。

【0071】図11は、磁気ディスク7の一部を示す断面図である。同図に示す磁気ディスク7は、基板7-1上に、下地膜7-2、記録膜7-3、保護膜7-4及び潤滑膜7-5が順に形成されている。この場合の特定領域7A及び通常領域7Bでの保護膜7-4及び潤滑膜7-5の好ましい膜厚の一例は、表1に示す如くである。尚、これらの膜の膜厚は、使用する磁気ヘッド5等にも依存するので、表1の膜厚には限定されず、磁気ヘッド5等に応じて適宜最適な膜厚に設定すれば良い。

【0072】

【表1】

	通常領域 7 B	特定領域 7 A
潤滑膜 7-5 の膜厚	10~15 Å	16~30 Å
保護膜 7-4 の膜厚	120~200 Å	200~300 Å

【0073】又、図10に示す磁気ディスク7において、退避領域7Aの表面の平滑性を、データ記録領域7Bの表面の平滑性より向上させても良い。この場合、退避領域7Aでの耐接触性が向上される。磁気ディスク7の表面の平滑性を向上する手段としては、潤滑膜を設ける等の周知の手段を採用することができる。この場合、図9に示す磁気ヘッド5の磁気ディスク7の径方向上の浮上プロフィール中、退避領域7Aに対応する退避ゾーンRにおける最大浮上量 R_{max} は、例えばデータ記録領域7Bの $2/3 \sim 1/2$ 程度に設定すれば良い。

【0074】次に、本発明になるディスク装置の第6実施例を、図12と共に説明する。本実施例の基本構成は、図1及び図2に示す第1実施例の基本構成と基本的には同じであるので、構成については図1及び図2を参照して説明する。ディスク装置の第6実施例は、本発明になる携帯型電子装置の第6実施例に適用される。図12は、本実施例におけるMPU25の動作を説明するフローチャートである。同図中、図3と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図12において、ステップS3の判定結果がYESであると、ステップS51は、サーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を停止し、磁気ディスク7の回転を停止することにより、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触によるダメージを防止する。

【0075】ステップS52は、ホスト装置32からデータ書き込み/読み出し命令が発行されているか否かを判定し、判定結果がYESとなると、ステップS53は、磁気ディスク7に書き込むべきライトデータ又は磁気ディスク7から読み出されたリードデータを、一時的に図2に示すキャッシュメモリ24に格納する。ステップS54は、キャッシュメモリ24がフル、即ち、残された記憶容量が所定量以下であるか否かを判定し、ステップS54の判定結果がYESであると、ステップS55でサーボ制御部26を介してスピンドルモータ13を回転制御し、磁気ディスク7を第1の回転数で回転すると共に、磁気ディスク7に対する書き込み/読み出し命令を発行してデータ書き込み/読み出しを磁気ディスク7に対して行う。例えば、キャッシュメモリ24に書き込まれているライトデータが存在する場合には、このライトデータが磁気ディスク7に書き込まれる。

【0076】他方、ステップS54の判定結果がNOで

あると、処理はステップS56へ進む。この場合、ステップS56は、キャッシュメモリ24に対するデータ書き込み/読み出しが完了したか否かを判定し、ステップS56の判定結果がYESとなると、磁気ディスク7が回転していれば、ステップS57がステップS51と同様にして磁気ディスク7の回転を停止し、処理はステップS5へ進む。ステップS5以降は、上記第1実施例と同様のステップS5及びS6の処理が行われる。又、ステップS55においてデータ書き込み/読み出しを磁気ディスク7に対して行った場合には、ステップS56は磁気ディスク7に対するデータ書き込み/読み出しが完了したか否かを判定し、ステップS56の判定結果がYESとなると、ステップS57がステップS51と同様にして磁気ディスク7の回転を停止し、処理はステップS5へ進む。

【0077】本実施例によれば、気圧が低下すると磁気ディスク7の回転を停止するので、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触によるダメージを防止することができる。又、ライトデータ及びリードデータは、一時的にキャッシュメモリ24に格納されるので、データの信頼性も保証することができる。次に、本発明になるディスク装置の第7実施例を、図13～図15と共に説明する。ディスク装置の第7実施例は、本発明になる携帯型電子装置の第7実施例に適用される。

【0078】図13は、携帯型電子装置の第7実施例の概略構成を示すブロック図であり、ディスク装置の第7実施例のより具体的構成を示す。同図中、図2と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。携帯型電子装置の第7実施例では、本発明がノートパソコン等と呼ばれる携帯型パーソナルコンピュータに適用されている。

【0079】図13に示すように、本実施例では、コイルアンプ41と、電磁コイル42と、呼吸孔カバー43とが更に設けられている。MPU25は、環境変化、即ち、センサ群9の各センサの出力検出信号に基づいて、呼吸孔カバー43の開閉を制御する制御信号をコイルアンプ41を介して電磁コイル42に供給する。電磁コイル42は、制御信号に応答して、呼吸孔カバー43を開けたり閉めたりする。

【0080】図14は、本実施例におけるディスクエンクロージャ1の呼吸孔45付近の構造を示す断面図であ

る。同図中、(a)は呼吸孔45が開いている状態を示し、(b)は呼吸孔45が閉まっている状態を示す。例えば金属製の呼吸孔カバー43には、ゴムパッキン43aが設けられており、電磁コイル42が励起されると、電磁コイル42が発生する磁力により呼吸孔カバー43が吸い寄せられ、呼吸孔45がこのゴムパッキン43aにより完全に塞がれる。

【0081】尚、図14に示す構造は、例えば図1中、Pで示す位置に設けられる。しかし、図14に示す構造が設けられる位置は、Pで示す位置に限定されるものではなく、カバー1a等の磁気ディスク装置内の他の機構の動作に支障のない位置であればどこでも良い。又、ディスクエンクロージャ1は、気密性の高い周知の構造を有することも、言うまでもない。

【0082】又、呼吸孔カバー43は金属製である必要はなく、電磁コイル42が励起された際に呼吸孔カバー43が吸い寄せられような位置に金属等からなる部材を接着しても良い。図15は、本実施例におけるMPU25の動作を説明するフローチャートである。同図中、図3と同一ステップには同一符号を付し、その説明は省略する。図15において、ステップS3aは、センサ群9の気圧センサからの検出信号の示す気圧が、予め設定した第1の気圧以下となったか否かを判定する。第1の気圧は、例えば0.95気圧である。ステップS3aの判定結果がYESであると、ステップS61は、コイルアンプ41を介して電磁コイル42を励起する制御信号を供給し、呼吸孔カバー43を閉じて呼吸孔45を塞ぐことにより、ディスクエンクロージャ1内の気圧がそれ以上低下しないようにする。又、ステップS62は、センサ群9の気圧センサからの検出信号の示す気圧が、予め設定した、上記第1の気圧より低い、第2の気圧以下となったか否かを判定する。第2の気圧は、例えば0.90気圧である。ステップS62の判定結果がYESとなると、ステップS63は、上記第1～第6実施例のうちのいずれかの処理を行って、磁気ヘッド5及び磁気ディスク7の接触によるダメージを抑さえる。

【0083】ステップS64は、センサ群9の気圧センサからの検出信号の示す気圧が、上記第2の気圧より高くなったか否かを判定する。ステップS64の判定結果がYESとなると、ステップS65は、磁気ディスク装置の動作を磁気ディスク7が第1の回転数で定常回転する通常動作に戻す。例えば、ステップS63で磁気ディスク7が第1の回転数より高い回転数で回転された場合には、ステップS65により磁気ディスク7の回転数が第1の回転数に戻される。又、ステップS66は、センサ群9の気圧センサからの検出信号の示す気圧が、上記第1の気圧より高くなったか否かを判定する。ステップS66の判定結果がYESとなると、ステップS67は、コイルアンプ41を介して電磁コイル42をオフとする制御信号を供給し、呼吸孔カバー43を開けて呼吸

孔45を開放する。ステップS68は、ホスト装置32からの命令に基づいて、磁気ディスク装置の動作が終了したか否かを判定し、判定結果がNOであれば処理はステップS3aに戻り、YESであれば磁気ディスク装置の電源がオフとされて処理は終了する。

【0084】本実施例によれば、ディスクエンクロージャ1内の気圧の低下を抑制することで、磁気ヘッド5と磁気ディスク7との接触によるダメージを抑さえることができる。図16は、本発明になる携帯型電子装置の外観の一実施例を示す斜視図である。図16では、本発明が携帯型パーソナルコンピュータ（所謂ノート型パソコン又はラップトップコンピュータ）に適用されている。

【0085】図16中、携帯型パーソナルコンピュータは、本体500と、大略開閉可能なカバー501に設けられた表示装置502と、キーワード503とからなる。又、本体500内には、図1に示す如きディスク装置1が装着され、インターフェース1fを介して本体500と実質的に接続される。尚、上記各実施例及び変形例は、必要に応じて適宜組み合わせが可能であることは、言うまでもない。

【0086】又、上記各実施例では、環境パラメータとして、主に気圧を検出する場合について説明したが、温度や湿度といった他の環境パラメータについても同様の対策を取り得、又、複数の環境パラメータを検出して、その組み合わせに対する対策を取るようにしても良い。以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能であることは言うまでもない。

【0087】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、環境変化に拘らず、ヘッドのディスクからの浮上量を一定値以上に保つことができ、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑さえることが可能となる。請求項2～5記載の発明によれば、環境変化によるヘッドとディスクとの接触頻度又は接触強度を低減することで、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑さえることが可能となる。

【0088】請求項6記載の発明によれば、更に、環境変化に拘らず良好なデータの書き込み及び／又は読み出しを保証できる。請求項7～13記載の発明によれば、ディスクの特定の領域が容易にダメージを受けないようにすることができる。請求項14記載の発明によれば、消費電力を抑さえることができる。

【0089】請求項15記載の発明によれば、データを一時的に格納しておくことで、ディスク装置の信頼性を向上させることができる。請求項16～19記載の発明によれば、周囲の気圧低下に対するディスク装置内の気圧維持を行い、環境変化によるヘッドとディスクとの接触頻度又は接触強度を低減することで、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑さえる

ことが可能となる。

【0090】請求項20記載の発明によれば、あらゆる環境変化に対してもディスク装置の信頼性を保証することができる。請求項21記載の発明によれば、携帯型電子装置の信頼性を、環境変化に拘らず保証することができ、又、環境変化に対する対策により携帯型電子装置の大きさ、重量及び消費電力が増大することもない。

【0091】従って、本発明によれば、環境変化はそのまま受け入れて、環境変化によるヘッドとディスクとの接触頻度又は接触強度を低減することで、環境変化に拘らず、ヘッド及びディスクのダメージを最小限に抑ええることが可能となる。又、磁気抵抗効果型ヘッドを用いた装置において、ヘッドとディスクとの接触によるヘッドの特性変化等を防止することができる。以上から、ディスク及びヘッドの寿命、しいては装置の寿命を延ばすことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるディスク装置の第1実施例の機械的部分をカバーを取り外して示す斜視図である。

【図2】ディスク装置の第1実施例のより具体的構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図4】第2実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図5】磁気ディスクの回転数と、磁気ヘッドの磁気ディスクからの浮上量との関係を説明する図である。

【図6】第3実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図7】第4実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図8】第5実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図9】第5実施例における磁気ヘッドの磁気ディスクの径方向上の浮上プロフィールを示す図である。

【図10】退避位置を含む退避領域内において、保護膜及び／又は潤滑膜が厚く形成された磁気ディスクを示す斜視図

斜視図である。

【図11】磁気ディスクの一部を示す断面図である。

【図12】第6実施例の動作を説明するフローチャートである。

【図13】ディスク装置の第6実施例のより構成を示すブロック図である。

【図14】ディスクエンクロージャの呼吸孔付近の構造を示す断面図である。

【図15】第7実施例の動作を説明するフローチャートである。

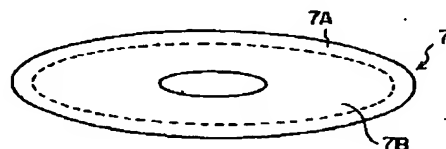
【図16】本発明になる携帯型電子装置の外観の一実施例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1	ディスクエンクロージャ
2	ヘッド位置決め機構
3	ヘッドアーム
4	ヘッドサスペンション
5	磁気ヘッド
6	スピンドル
7	磁気ディスク
9	センサ群
11	ヘッドIC
12	ボイスコイルモータ
13	スピンドルモータ
21	制御部
22	ハードディスクコントローラ
23	リードチャネル
24	キャッシュメモリ
25	MPU
26	サーボ制御部
27	クロック発生部
28	センサアンプ
31	ホスト部
32	ホスト装置
41	コイルアンプ
42	電磁コイル
43	呼吸孔カバー

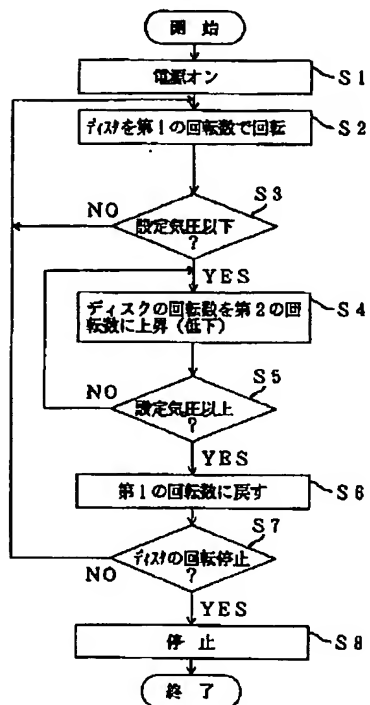
【図10】

退避位置を含む退避領域内において、保護膜及び／又は潤滑膜が厚く形成された磁気ディスクを示す斜視図



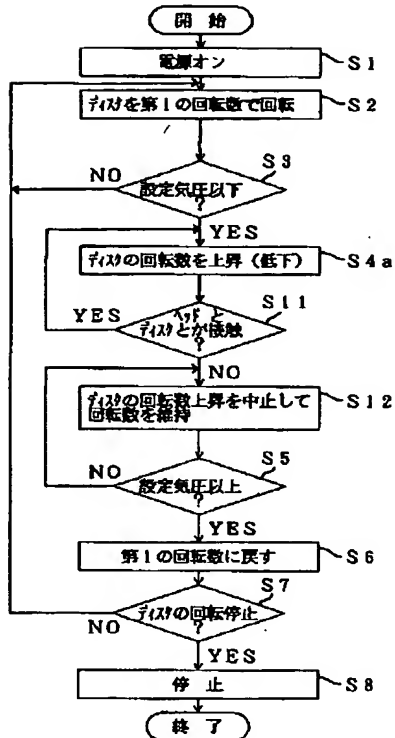
【図3】

第1実施例の動作を説明するフローチャート



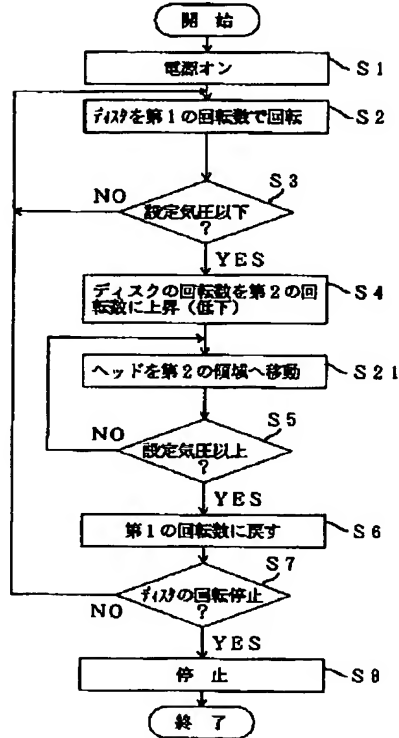
【図4】

第2実施例の動作を説明するフローチャート



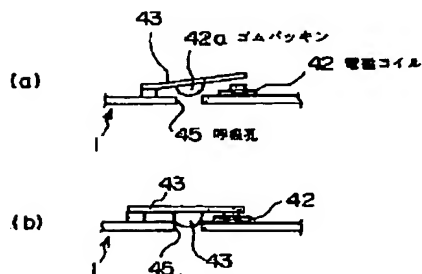
【図6】

第3実施例の動作を説明するフローチャート



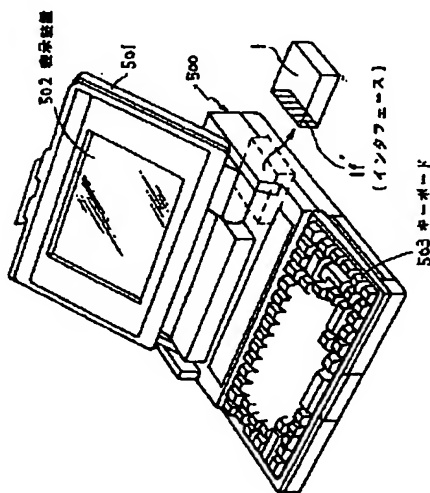
【図14】

ディスクエンクロージャの呼吸孔付近の構造を示す断面図



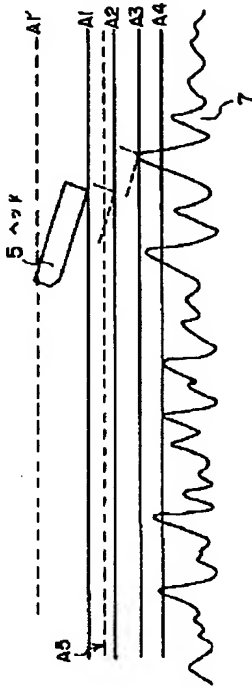
【図16】

本発明になる携帯型電子装置の外観の一実施例を示す斜視図



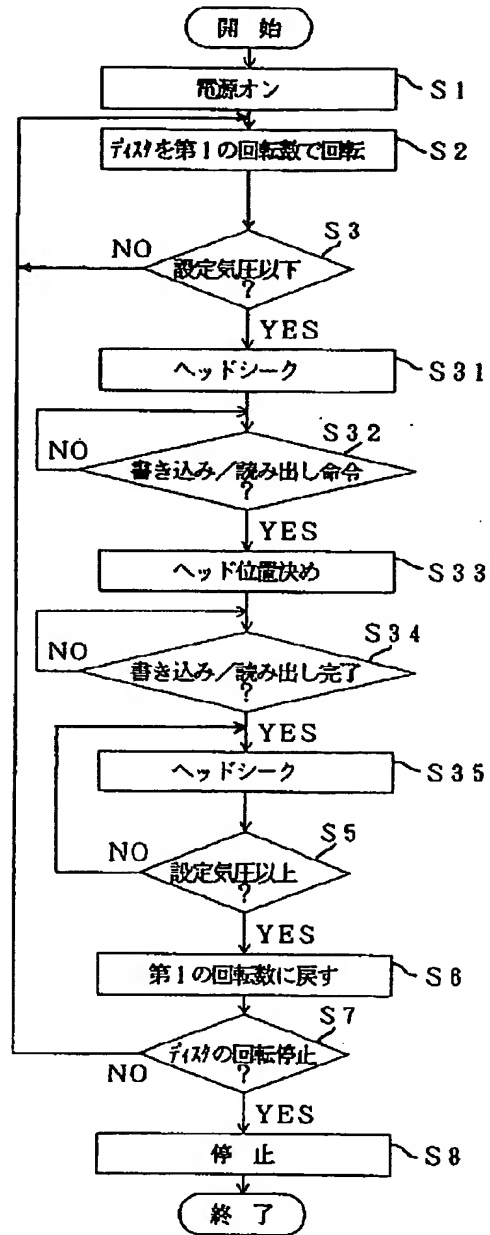
【図5】

磁気ディスクの回転数と、磁気ヘッドの磁気ディスクからの浮上量との関係を示す図



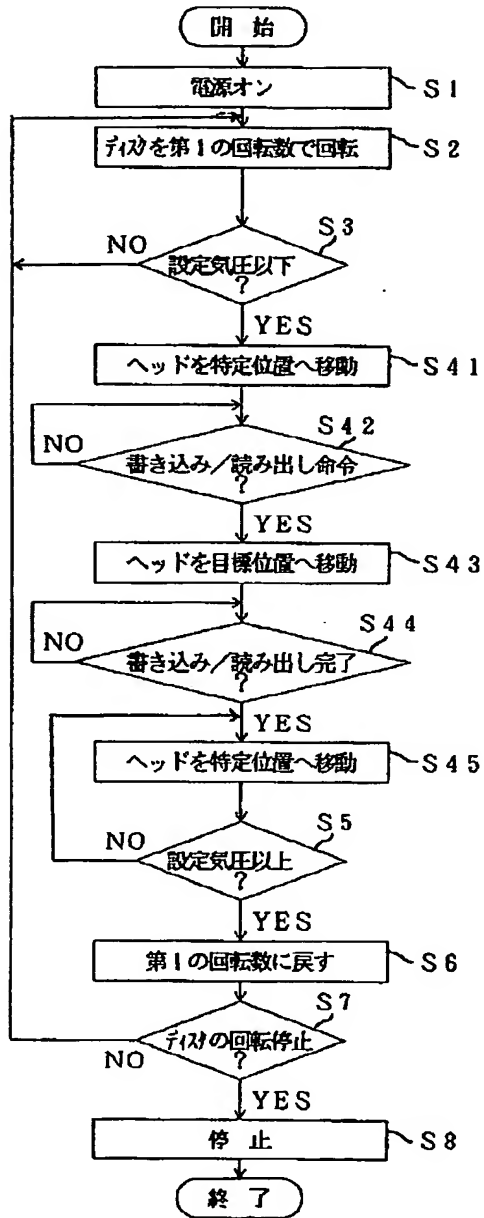
【図7】

第4実施例の動作を説明するフローチャート



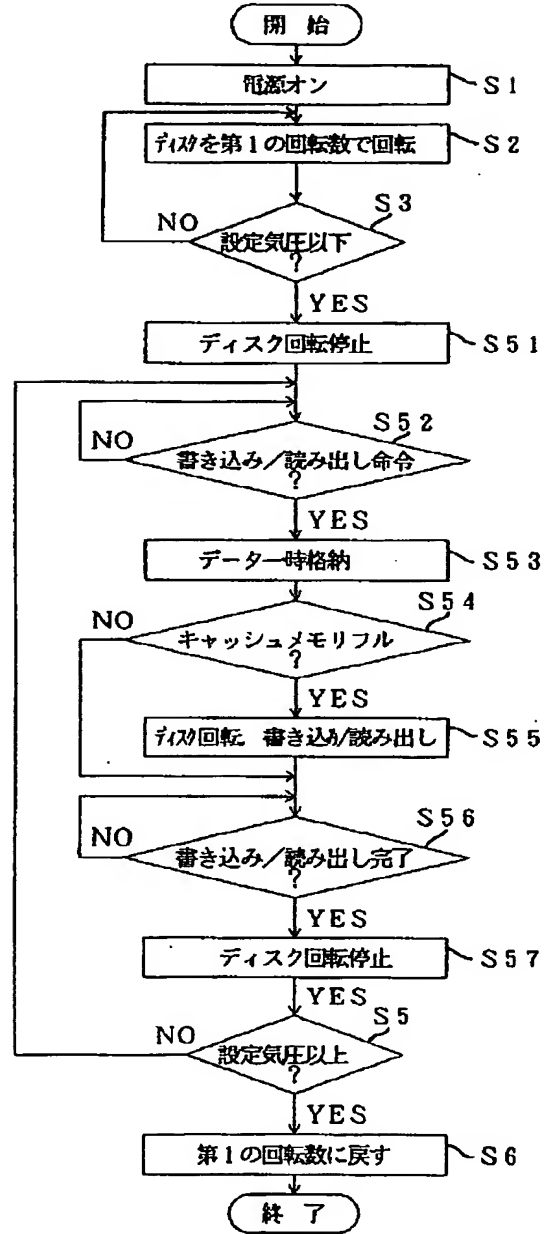
【図8】

第5実施例の動作を説明するフローチャート



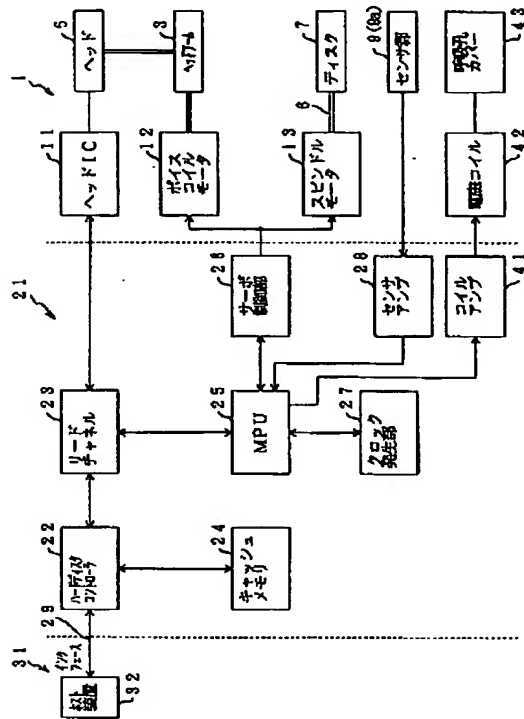
【図12】

第6実施例の動作を説明するフローチャート



【図13】

ディスク装置の第6実施例のより具体的構成を示すブロック図



【図15】

第7実施例の動作を説明するフローチャート

